

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2574852号

(45)発行日 平成9年(1997)1月22日

(24)登録日 平成8年(1996)10月24日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J	19/08		B 0 1 J	19/08 G
C 2 3 F	4/00		C 2 3 F	4/00 A
H 0 1 L	21/3065		H 0 1 L	21/302 B

請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号	特願昭63-44384	(73)特許権者	999999999 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
(22)出願日	昭和63年(1988)2月29日	(72)発明者	上田 新次郎 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所機械研究所内
(65)公開番号	特開平1-218626	(72)発明者	伊藤 明子 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所機械研究所内
(43)公開日	平成1年(1989)8月31日	(72)発明者	秋葉 政邦 東京都小平市上水本町1450番地 株式会 社日立製作所武蔵工場内
		(74)代理人	弁理士 小川 勝男 (外1名)
		審査官	中村 泰三

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放電洗浄装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】放電洗浄される真空容器と、この真空容器を真空排気する真空排気装置と、前記真空容器内にプラズマ生成ガスを導入するガス導入装置と、前記真空容器内に設けられ放電を発生する複数個の放電発生源とを備えは放電洗浄装置において、前記放電発生源は、加熱により熱電子を放出する熱陰極と、これに対向して多数の貫通穴を有する陽極とを有し、夫々の前記陽極は可変抵抗器を介して単一の第1の電源の正電位側に接続され、夫々の前記熱陰極は共通の第2の電源に接続されており、前記真空容器と前記第1の電源の負電位側を接地に接続したことを特徴とする放電洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

2

本発明は、放電洗浄装置に係り、特に放電を真空容器全体に広がらせて放電洗浄効果を向上させるに好適な装置に関する。

【従来の技術】

従来、真空容器の壁面に吸着されている気体成分を放電によつてたたき出す、いわゆる放電洗浄を行う場合、通常は容器内にただ1つの電極を設けるのみであつた。例として、KEK(高エネルギー物理学研究所)レポート82-2、P.17~21、「超高真空装置の製作」酒井等の図2に記載のようなものがある。また、加速器のような細長く複雑な形状の真空容器を放電洗浄する場合、KEKレポート、81-2、P.80に記載されているように、組込まれている複数のイオンポンプのアノードを放電電極として用いようとした例はある。しかし、このように複数の電極を用いた場合の電源回路の構成についてまで述べられ

たものはない。

〔発明が解決しようとする課題〕

単一の電極を用いた従来技術では、真空容器の形状が複雑である場合、放電が広がらず、洗浄されない部分が生じ、それがネックとなつて容器壁からの脱ガスが進行しないという問題があつた。また、加速器などでみられる電極の数を複数にして放電を広げようとする試みは、それなりに効果があるが、各電極ごとに電源を設けた場合、電源の数が増し、装置全体が大きくなること、単一電源を用いた場合、各電極ごとの放電条件の違いに対応して必要となる調整方法について述べられていないなど、電源回路を含めた装置全体のコンパクト化や操作性について配慮がされておらず、低コスト化や使いやすさの点で問題があつた。

本発明の目的は、複数の電極を用いる場合の電源回路を含めた放電洗浄装置全体のコンパクト化と放電の均一化をはかり、低コストで洗浄効果の高い装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、真空容器内に放電発生源である電極を複数個設置するとともに、これらの電極に対して単一の電源により並列に電圧を印加供給するようにし、かつ電源と各電極との間の回路にそれぞれ可変抵抗器を設けるとともに、放電発生源を構成する冷陰極を共通の第2の電源に接続し、可変抵抗が接続された単一電源の負電位側と、真空容器とをともにアースに接地することにより達成される。

〔作用〕

複数の電極に対し、それぞれ個別の電源を設けるのではなく、単一の電源より並列に電力を供給するようにすることで、電源の数を減らし、低コスト化をはかることができる。また、複数の電極は、それぞれの設置された場所の条件により、必要とされる適切な印加電圧が異なってくるが、単一電源からそれぞれの電極につながる分岐回路に可変抵抗器を設けることで、電極ごとに適切な電圧を印加することが可能となる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。図において、1は放電洗浄の対象となる真空容器、2は真空ポンプ、4はガス導入口、5は真空計である。真空室は全体で1つであるが、通路9や仕切板10などで、主に1a, 1b, 1cの3つの小室に分かれている。電極は、分かれている小室ごとに、13a, 13b, 13cの3つが置かれている。各電極の回路には可変抵抗器6a, 6b, 6cが設けられ、さらに単一の電源7に並列につながっている。各抵抗器の前には電流計8a, 8b, 8cが設けられ、電源7の低電位側は真空容器1とともに接地されている。

放電洗浄を行う場合、真空ポンプ2により真空容器1を真空排気した後、ガス導入口4から、プラズマ生成ガスとして、例えばアルゴンガスを導入し、放電に適した

圧力、例えば $10^{-1} \sim 10^{-3}$ Torrになるように、真空計5をみながら調整する。その後、電源7から数百ボルトの電圧を印加すると、電極13a, 13b, 13cと真空容器1との間で放電が発生し、プラズマが生成される。このプラズマが容器壁を照射することによって、容器壁に吸着していた気体成分がたたき出され、脱ガスが促進される。

いま、1のような真空容器で放電電極が13aしか置かれていないとすると、プラズマは1aの部分にしか広がらない。それは、1aと1b, 1cをつなぐ通路9が狭いためである。このため、1b, 1cの壁面からの脱ガスはほとんど起こらない。電極13bあるいは13cのみとした場合も、仕切板10があるから、事情はほぼ同じで、電極のある小室以外での放電と脱ガスはほとんど生じない。

図示のように13a, 13b, 13cと複数の電極を設けると、各小室ごとに放電が生じ、脱ガスが効果的に行われるようになる。

ここで、もし各電極ごとに数百ボルトの電源を設けたとすると、電源全体が大きく、高価なものになる。図示のように電源を7のみとし、並列に各電極をつなぐようにすれば、電源は単一とすることができる。しかし、単一の電源から各電極に同じ電圧を印加したのでは、各小室ごとのプラズマが不均一となることがある。これは、各小室の形状や壁面の条件によって、放電のインピーダンスが異なるためである。効果的な放電脱ガスを行うためには、できる限り均一な放電を行うことが望ましい。そこで、図示のように各電極の回路に可変抵抗器6a, 6b, 6cを設けることで各電極と容器壁との間の電圧の調整を可能とし、それにより各小室ごとに放電の強さを制御して、均一な放電を発生させることができるようにしたものである。電圧調整のための放電のモニタとしては、例えば各電極ごとの放電電流を測定する電流計8a, 8b, 8cを用いればよい。

以上のように、本実施例によれば、複雑な形状の真空容器に対しても、単一の電源を用いて十分に放電を広げ、脱ガス効果を上げることができる。

なお、本実施例では、放電発生源として加熱により熱電子を放出する熱陰極11a, 11b, 11cと、これに対向して多数の貫通穴を有する陽極13a, 13b, 13cとからなるグローモードプラズマ源を用いている。そして、熱陰極11a, 11b, 11cの電源12も単一で、並列回路により電力を供給している。フィラメント回路の電圧を制御する必要はないので、本実施例では可変抵抗器を入れていない。

また、グローモードプラズマ源を用いているので、プラズマが低い圧力でも安定しやすく、またイオンによる容器壁面の損傷も少なくなるので、脱ガス洗浄効果をより高めることができる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、複雑な形状あるいは内部部品を持つ真空容器の脱ガス洗浄を、単一の電源と複数の電極および可変抵抗器により効率良く行うことができ、小形、安

5

6

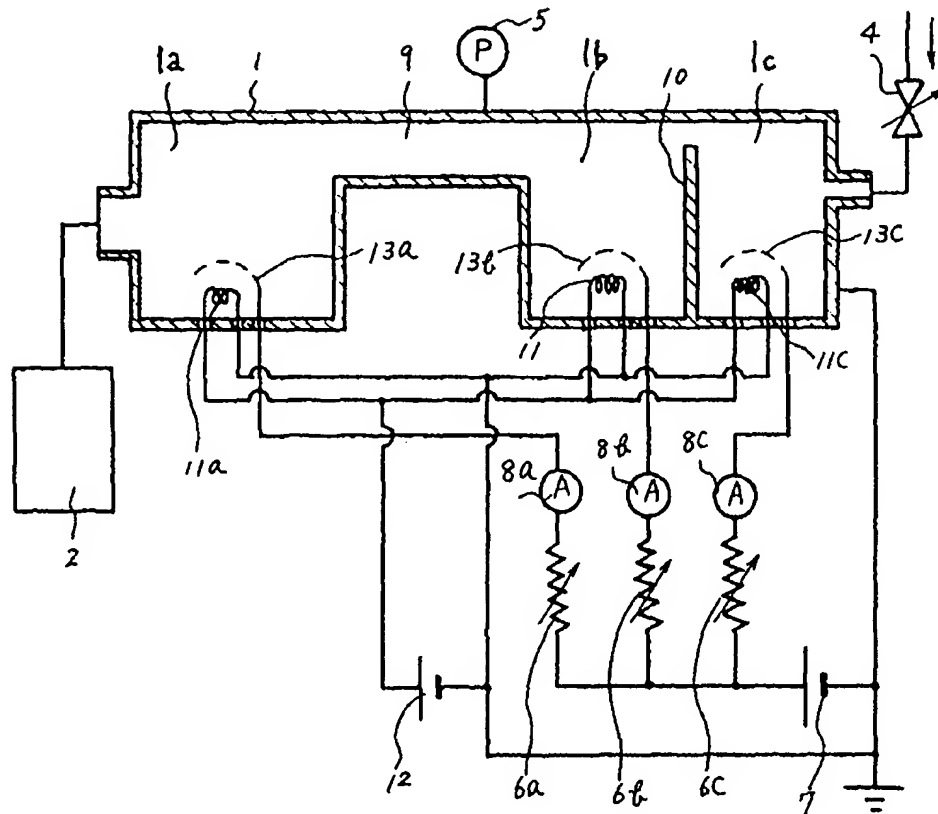
価で経済性の高い放電洗浄装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の一実施例の概略図である。

1……真空容器、2……真空ポンプ、4……ガス導入口、5……真空計、6……可変抵抗器、7……電源、8……電流計、9……通路、10……仕切板、11……熱陰極、12……フィラメント電源、13……陽極。

【第1図】



1…真空容器
2…真空ポンプ
4…ガス導入口
5…真空計
6…可変抵抗器
7…電源
8…電流計
9…通路
10…仕切板
11…熱陰極
12…フィラメント電源
13…陽極

フロントページの続き

(72)発明者 中村 宏

東京都小平市上水本町1450番地 株式会
社日立製作所武蔵工場内

(56)参考文献

特開 昭63-277777 (J P , A)

特開 昭55-72039 (J P , A)

特開 昭62-160138 (J P , A)

特開 昭63-1435 (J P , A)

実開 昭62-145570 (J P , U)